ЗНАЧЕНІЕ

ФАНТАЗІИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВЪ.

В. Л. Кирпичева,
заслуженнаго профессора.

Изданіе студенческой кассы Взаимопомощи СПБ. Политехническаго Института
Императора Петра Великаго.

ЗНАЧЕНІЕ

ФАНТАЗІИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВЪ.

В. Л. Кирпичева,

заслуженнаго профессора.

Изданіе студенческой кассы Взаимопомощи СПБ. Политехническаго Института
Императора Петра Великаго.

Печатано съ разрѣшенія автора.

Типографія „Печатный Трудъ“, Спб., Надеждинская, 38.

Значеніе фантазіи для инженеровъ [1])

В. Л. КИРПИЧЕВА.

„Введеніе новыхъ изобрѣтеній представляется мнѣ самымъ главнымъ изъ всѣхъ человѣческихъ дѣлъ“.

Бэконъ.

„безъ этихъ смѣшныхъ чудаковъ-изобрѣтателей не подвигалось бы впередъ человѣчество—и не надъ чѣмъ было бы размышлять Гамлетамъ. Да, повторяемъ: Донъ-Кихоты находятъ, Гамлеты разрабатываютъ“.
(Тургеневъ. Гамлетъ и Донъ-Кихотъ).

М.м. Г.г.

Сегодня мы празднуемъ окончаніе первоначальной организаціи Кіевскаго Политехническаго Института Императора Александра II. Пользуясь, пожертвованіями, собранными въ Кіевѣ, и благодаря многократнымъ щедрымъ ассигнованіямъ казенныхъ суммъ, полученныхъ Институтомъ вслѣдствіе благосклоннаго отношенія къ нему Министра Финансовъ С. Ю. Витте, Строительная Комиссія и Совѣтъ Института успѣли въ теченіи трехъ лѣтъ построить зданія Института и оборудовать учебно-вспомогательныя учрежденія. Теперь уже открыты четвертые, заключительные, курсы всѣхъ Отдѣленій, такъ что черезъ нѣсколько мѣсяцевъ послѣдуетъ первый выпускъ питомцевъ заведенія. Близко время, когда они начнутъ свою дѣятельность, къ которой готовятся въ Институтѣ. По-

[1]) Рѣчь эта была приготовлена мною, по порученію Механическаго Отдѣленія Кіевскаго Политехническаго Института, для произнесенія на публичномъ актѣ Института осенью 1901 года. Но за неокончаніемъ отдѣлки актоваго зала актъ этотъ не состоялся. Полагая, что излагаемые мною взгляды могутъ представить нѣкоторый общій интересъ, я рѣшился напечатать эту рѣчь.

этому всѣмъ, интересующимся нашимъ учебнымъ заведенiемъ, теперь приходится много думать о судьбѣ воспитанниковъ его, о будущей сферѣ ихъ занятiй, о характерѣ ихъ дѣятельности, о тѣхъ личныхъ качествахъ, которые всего вѣрнѣе обезпечатъ имъ успѣхъ. Я предполагаю изложить Вамъ нѣсколько мыслей по поводу одной очень важной стороны этой дѣятельности и посвящу сегодняшнюю рѣчь вопросу о значенiи фантазiи для инженеровъ. Этимъ я нѣсколько уклонюсь отъ общепринятаго направленiя разговоровъ относительно технической дѣятельности. Обыкновенно придаютъ особое значенiе труду, и, говоря о замѣчательныхъ инженерахъ, называютъ ихъ героями труда. Нисколько не ослабляя значенiе труда въ каждой сферѣ дѣятельности людей, а въ технической въ особенности, я, однако, сегодня не буду говорить о немъ, а обращу вниманiе на другую сторону—на фантазiю. Можетъ быть позволено будетъ мнѣ сказать, что довольно уже говорили о труженикахъ; поговоримъ о фантазерахъ.

Въ этой темѣ я имѣю знаменитаго предшественника. Извѣстный англiйскiй физикъ Джонъ Тиндаль, на одномъ изъ съѣздовъ Британской Ассоцiацiи, произнесъ замѣчательную рѣчь „О роли воображенiя въ развитiи наукъ“, въ которой прекрасно уяснилъ значенiе фантазiи для физическихъ наукъ. Тиндаль, по справедливости, цѣнитъ очень высоко эту способность человѣческаго духа, про которую онъ выражается слѣдующимъ образомъ:

„Для того, чтобы разсѣять мракъ, окружающiй мiръ ощущенiй, мы снабжены даромъ воображенiя“.

Между прочимъ онъ приводитъ такiе примѣры дѣйствiя фантазiи въ научной сферѣ, взявъ для образца двухъ самыхъ знаменитыхъ англiйскихъ ученыхъ:

„Когда Ньютонъ отъ паденiя яблока перешелъ мысленно къ паденiю луны,—это былъ скачекъ фантазiи. У Фарэдэя игра воображенiя всегда предшествовала его опытамъ“.

Мнѣ кажется, что среди всѣхъ наукъ наибольшая сила воображенiя требуется въ Математикѣ. Говоря это, я имѣю въ виду не то воображенiе которое нужно имѣть, чтобы ясно представлять себѣ фигуры и построенiя. Такое воображенiе

есть почти у всѣхъ людей, и его можно въ значительной степени развить у каждаго ученика. Но я говорю о высшей степени этой способности, о той фантазіи, которая нужна для мастеровъ дѣла, творцовъ и двигателей науки. Фантазія нужна математику, чтобы придумывать новые пріемы, новыя построенія. Безъ нея онъ не будетъ двигаться впередъ, а только вертѣться въ кругу прежнихъ идей. Скоро здѣсь все будетъ исчерпано, и движеніе науки прекратится; ученые превратятся въ комментаторовъ.

Изучая творенія великихъ математиковъ, мы поражаемся богатствомъ ихъ фантазіи, многочисленностью придумываемыхъ ими новыхъ, неожиданныхъ пріемовъ, умѣньемъ найти въ вопросѣ новую, прежде незамѣченную сторону—вообще способностью выйти изъ сферы традицій, рутины. Они не могутъ оставаться при прежнемъ, а неудержимо стремятся къ новому. Въ нихъ какъ бы вложено природное противорѣчіе установившимся взглядамъ, извѣстному. Знаменитый математикъ Якоби подмѣтилъ это качество въ самомъ себѣ и, говоря объ одномъ изъ своихъ открытій, признается, что оно было результатомъ того духа противорѣчія, которому онъ обязанъ въ большинствѣ своихъ открытій [1]).

Математика даетъ намъ образцы самыхъ смѣлыхъ результатовъ фантазіи, въ ней создались, можно сказать, наиболѣе смѣлыя концепціи человѣческаго генія—понятія о пространствѣ четырехъ и болѣе измѣреній и о неоэвклидовой геометріи.

Тиндаль въ своей рѣчи говоритъ главнымъ образомъ о значеніи воображенія при созданіи физическихъ гипотезъ. Успѣхи физики и химіи зависятъ также отъ придумыванія новыхъ приборовъ, новыхъ пріемовъ опытнаго изслѣдованія, отъ догадокъ о возможныхъ новыхъ химическихъ соединеніяхъ, а все это—продукты фантазіи. Способность тонкаго, внимательнаго наблюденія очень важна для естествоиспытателя, но одной ея недостаточно. Чтобы получить новые результаты, нужно постоянно придумывать новое. Для этого

---

[1]) Здѣсь говорится о найденномъ Якоби трехосьномъ эллипсоидѣ равновѣсія жидкости. Поводомъ, побудившимъ Якоби заняться этимъ вопросомъ, было замѣчаніе Понтекулана, что только фигуры вращенія могутъ быть формами равновѣсія жидкости. См. Schell. Theorie der Bewegang. II 618.

необходима богатая фантазія, и мы по справедливости можемъ назвать Коперника, Кеплера, Ньютона, Фарэдея геніальными фантазерами.

Въ технической области фантазеры называются изобрѣтателями; у нихъ фантазія развита въ высокой степени, и въ этомъ отношеніи они имѣютъ сходство съ великими учеными. То же качество составляетъ принадлежность поэтовъ, и хотя это можетъ показаться страннымъ, но по ближайшемъ разсмотрѣніи мы замѣчаемъ многочисленныя черты сходства у трехъ разрядовъ геніальныхъ людей — ученыхъ, поэтовъ, изобрѣтателей. Одинъ писатель, характеризуя Джемса Ватта, самаго знаменитаго изъ всѣхъ изобрѣтателей міра, изобрѣтателя par excellence, говоритъ, что „Ваттъ въ Механикѣ былъ то же, что Ньютонъ въ Астрономіи и Шекспиръ въ Поэзіи“, и эти слова должны быть признаны очень мѣткой и вѣрной характеристикой.

Богатая фантазія есть качество, встрѣчающееся очень рѣдко. Поэтому, такъ рѣдки настоящіе поэты, истинные ученые и изобрѣтатели. Умъ, разсудокъ—качества обыкновенныя, часто встрѣчающіяся, и потому, хотя пользуются уваженіемъ, но не вызываютъ удивленія. Напротивъ того, богатая фантазія для большинства людей представляется удивительной, чудесной; на нее прежде смотрѣли, какъ на особый даръ боговъ. Она не можетъ быть пріобрѣтена долговременнымъ упражненіемъ; она появляется внезапно и съ теченіемъ времени, къ старости, не увеличивается, а уменьшается. Она представляется чѣмъ то непонятнымъ и страннымъ для обыкновенныхъ людей, которые теряются при видѣ смѣлыхъ полетовъ ея. Извѣстенъ отзывъ объ Orlando Furioso кардинала д'Есте, которому Аріостъ поднесъ свою поэму: „И откуда это Вы, мессиръ Людовико, набрали такого шутовства“. И про ученыхъ или изобрѣтателей, отличающихся многочисленностью и разнообразіемъ придумываемыхъ ими новыхъ пріемовъ, не рѣдко говорятъ: „И откуда это у него берется“.

Отсутствіе фантазіи ничѣмъ не можетъ быть замѣнено въ техническомъ дѣлѣ. Важныя техническія усовершенствованія, въ большинствѣ случаевъ, имѣютъ характеръ неожи-

данности; это хорошо видно въ области Механики, въ замѣнѣ ручного труда машинами. Казалось бы чего проще въ точности подражать движенію рукъ и ногъ работающаго, сдѣлать желѣзнаго рабочаго. Почти всегда съ этого и начинались изобрѣтенія [1]), но случаи удачи на этомъ пути рѣдки. Въ большинствѣ случаевъ оказывается нужнымъ придумать что нибудь, совсѣмъ не похожее на человѣка и на движенія его членовъ и даже не похожее на ручные инструменты и станки, исполняющіе такую же работу, хотя и есть исключенія. Гаргривсъ, начавшій замѣчательную эпоху изобрѣтенія прядильныхъ машинъ, подражалъ работѣ прядильщицъ. Вообразимъ себѣ, что онѣ съ веретенами въ рукахъ, то отходятъ отъ запаса хлопка, присучивая нитку, то приближаются къ этому запасу, наворачивая нитку на веретено—тогда получимъ понятіе о работѣ Гаргривса, сходство которой съ работой прядильщицъ повлекло за собою то, что машина была названа уменьшительнымъ женскимъ именемъ „Jenny". Остатки такого происхожденія замѣтны въ современномъ сельфакторѣ—машинѣ, которую можно разсматривать какъ строй отъ нѣсколькихъ сотенъ (800—1000) прядильщицъ, ровно ходящихъ взадъ и впередъ съ веретенами въ рукахъ, сучащихъ нитки и навивающихъ ихъ на веретена. Но, скоро послѣ Гаргривса, современникъ его Аркрайтъ изобрѣлъ свою ватеръ-машину, работа которой уже совсѣмъ не похожа на работу пряхи. Первоначальныя молотилки подражали движенію цѣповъ, но скоро эту конструкцію бросили, и теперешніе молотильные барабаны не

---

[1]) Примѣромъ можетъ служить начальная исторія вязальныхъ машинъ. Изобрѣтеніе ихъ связано со слѣдующимъ трогательныхъ эпизодомъ, происшедшимъ во Франціи во время Генриха IV. Нѣкто Ли былъ учителемъ въ школѣ, принадлежавшей духовному ордену, который требовалъ отъ своихъ учителей безбрачія. Между тѣмъ Ли влюбился въ одну дѣвушку и женился на ней, за что былъ лишенъ мѣста и потерявъ свой заработокъ, впалъ въ большую бѣдность. Тогда молодая жена его вернулась къ прежнему своему занятію, доставлявшему ей до выхода замужъ средства къ существованію—къ вязанью, и этой работой прокармливала себя и мужа. Послѣдній, находясь въ вынужденномъ бездѣйствіи, съ горестью слѣдилъ цѣлыми часами за быстрымъ движеніемъ пальцевъ любимаго существа; и вотъ тутъ то ему и пришла въ голову мысль устроить машину, которая подражала бы движенію пальцевъ, и такимъ путемъ избавить женщину отъ тяжелой и скучной работы. Идею эту онъ привелъ къ исполненію и такимъ образомъ появилась первая вязальная машина. (Исторія эта разсказана въ книгѣ Edward Thomson. How to make inventions).

имѣютъ никакого сходства съ цѣпами. Придумывая какъ устроить движеніе по дорогамъ съ помощью пара, сначала подражали движенію лошадей. Устраивали четвероногія машины, переступавшія ногами по землѣ [1]), но потерпѣли неудачу. Рѣшеніе вопроса о паровомъ сообщеніи получилось вовсе не такое какъ ожидали; паровозы наши вовсе непохожи на лошадей, движеніе у нихъ совсѣмъ иное. Паровые молота работаютъ довольно сходно съ молотками кузнецовъ; но гораздо больше распространена машинная ковка помощью прокатныхъ валковъ—работа, не имѣющая никакого сходства съ ручною ковкою. Притомъ паровые молота все болѣе и болѣе вытѣсняются прессами, въ которыхъ ударъ устраненъ и замѣненъ давленіемъ и такимъ образомъ совершенно уничтожено сходство съ работою молотобойца.

Часто сравниваютъ члены человѣческаго тѣла съ машинами, находятъ у насъ рычаги, блоки, клапаны и т. п. Но сходство здѣсь очень отдаленное и не идетъ далѣе самыхъ общихъ аналогій. Всякое болѣе детальное сравненіе органовъ животнаго тѣла съ частями машинъ—неудачно и невѣрно.

Профессоръ Рёло, въ своемъ этюдѣ „Кинематика животнаго царства", пытался провести аналогію между животными и машинами до подробностей; онъ находитъ въ членахъ жуковъ и другихъ животныхъ высшія и нисшія пары и тому подобныя механическія схемы своей кинематики. На насъ этотъ этюдъ произвелъ впечатлѣніе сухой, безплодной схоластики. Совершенно ясно, несмотря ни на какія натяжки, что природа не знаетъ Кинематики Рёло. Достаточно обратить вниманіе на то, что въ природѣ нѣтъ непрерывнаго вращательнаго движенія, а это—главное движеніе машинъ, чаще всего въ нихъ встрѣчающееся, которымъ мы стремимся замѣнить всѣ другія движенія на нашихъ фабрикахъ и заводахъ. Между членами животныхъ и частями машинъ не можетъ быть полнаго сходства уже изъ одного различія матеріала, изъ котораго они сдѣланы, и вызываемой этимъ разницы спо-

---

[1]) Эта конструкція была повторена еще разъ на нашихъ глазахъ, въ 70-хъ годахъ прошлаго столѣтія и опять дѣло кончилось неуспѣхомъ.

собовъ изготовленія. Вѣдь органы животныхъ живутъ и растутъ, а не обтачиваются и не фрэзируются.

Поэтому, изобрѣтатели машинъ не могутъ руководствоваться подражаніемъ ручной работѣ, а должны придумать нѣчто совсѣмъ иное, отличное отъ существующаго. Они должны изобрѣсти множество конструкцій, каждая особаго рода, пока, перепробовавъ ихъ, не получатъ пригодную къ дѣлу. Необходимъ именно *полетъ* фантазіи, совершенный выходъ изъ сферы понятій, окружающихъ насъ. Это единственный возможный путь, и если напр. до послѣдняго времени не было получено достойныхъ вниманія успѣховъ по части воздухоплаванія и подводныхъ лодокъ, то причина, конечно, та, что слишкомъ много подражали рыбамъ и птицамъ.

Изучая работы великихъ изобрѣтателей, мы прежде всего поражаемся богатствомъ ихъ фантазіи. Изобрѣтенія, предложенія—сыпятся какъ изъ рога изобилія, захватываютъ всевозможныя сферы промышленности и техники. Одинъ геніальный изобрѣтатель даетъ матеріалъ достаточный для того, чтобы прославить сотни людей. Подобно тому, какъ въ современной наукѣ зародыши многихъ открытій можно прослѣдить раньше и найти у прежнихъ великихъ мастеровъ науки, такъ и въ техникѣ зародыши многихъ позднѣйшихъ изобрѣтеній отыскиваются у геніальныхъ фантазеровъ предыдущихъ вѣковъ. Впереди всѣхъ стоитъ знаменитый художникъ Леонардо да Винчи. Въ рисункахъ, набросках, эскизахъ, наполняющихъ его рукописи, мы, къ удивленію своему, находимъ множество конструкцій, которымъ приписывалось гораздо болѣе позднее происхожденіе. Мы видимъ у него тангенціальную турбину съ кривыми лопатками (въ родѣ колеса Цуппингера), современную коническую передачу[1]), винтовыя колеса, цѣпь Вокансона, цѣпь Галля, машину для насѣчки напилковъ, прядильную машину—первообразъ современныхъ

---

[1]) У Леонардо есть совершенно правильный рисунокъ коническихъ зубчатыхъ колесъ, а между тѣмъ они начали примѣняться въ машинахъ не ранѣе 18-го столѣтія, т. е. около 200 лѣтъ позже; до того при передачѣ подъ угломъ примѣнялось исключительно цѣпочное зацѣпленіе. См. Beck. Beitäge zur Geschichte des Maschinenbaues. s. 100.

ватеровъ, парашютъ, землечерпательную машину и т. д. и т. д. и т. д.

Таковъ же Джемсъ Ваттъ, у котораго мы встрѣчаемъ зародыши всѣхъ новыхъ улучшеній паровыхъ машинъ—паровую рубашку, систему компаундъ[1]), индикаторъ, ротативъ и т. д. У Роберта Гука, современника Ньютона, мы находимъ фрэзы, колеса Уайта. У Брама (начало прошлаго столѣтія) встрѣчаемъ гидравлическую и пневматическую передачи. Очень оригинальную фигуру представляетъ Маркизъ Урстеръ, съ его Сотней Изобрѣтеній (1663 г.), въ числѣ которыхъ фигурируютъ и паровая машина, и perpetuum mobile[2]).

За геніальными изобрѣтателями слѣдуетъ группа изобрѣтателей меньшей силы, но все таки людей съ очень богатой фантазіей, и, наконецъ, армія конструкторовъ, мѣняющихъ детали, подробности расположенія и вырабатывающихъ многочисленные типы машинъ. Очень поучительно изучать эти продукты фантазіи во всемъ ихъ разнообразіи. Напримѣръ, при первоначальной разработкѣ конструкціи паровыхъ машинъ были испробованы всевозможныя расположенія. Ставили ихъ вертикально, то располагая цилиндръ внизу, то переворачивая машину, такъ сказать, вверхъ ногами съ цилиндромъ вверху. Располагали машину горизонтально, наклонно. Прибавляли къ машинѣ коромысло; ставили его надъ машиной, или ниже машины, или на одной высотѣ съ нею. Затѣмъ отказались отъ неподвижнаго цилиндра; устраивали качающійся цилиндръ. Или дѣлали неподвижнымъ поршень; тогда двигался цилиндръ (паровые молота Конди).

Тоже было и съ турбинами; дѣлали турбины радіальныя осевыя, комбинированныя, съ внутреннимъ или наружнымъ подводомъ воды; ставили ось турбины вертикально или горизонтально; устраивали турбины двойники; дѣлали турбины активныя и реактивныя, полныя и партіальныя и т. д. Тоже можно прослѣдить и въ другихъ разрядахъ машинъ.

Съ особой силой проявилось, на нашихъ глазахъ, это разнообразіе конструкцій при разработкѣ динамо-машинъ. Ихъ

---

[1]) Самый терминъ „компаундъ“ принадлежитъ Ватту.

[2]) Еще Леонардо да Винчи рѣшительнымъ образомъ высказался противъ возможности perpetuum mobile. См. Beck Beiträge etc. s. 98.

дѣлаютъ двухполюсными и многополюсными; съ вращающимся или съ неподвижнымъ якоремъ; съ послѣдовательной или съ шунтовой обмоткой, или примѣняютъ обмотку компаундъ; якорю даютъ форму кольцевую, барабанную, дисковую и др.; примѣняютъ токи постоянные или перемѣнные, одно—двухъ—трехфазные, многофазные; соединяютъ фазы между собою звѣздой или многоугольникомъ, или комбинируютъ звѣзду съ многоугольникомъ и т. д. Однимъ словомъ, получается масса конструкцій, въ такой мѣрѣ разнообразныхъ, что едва замѣтно ихъ общее происхожденіе, общая идея, изъ которой онѣ выросли.

Одинъ писатель, разсказывая постепенное усовершенствованіе, электрическихъ аккумуляторовъ и описавши систему Форъ, говоритъ: „послѣ этого наступаетъ чисто промышленный періодъ изготовленія аккумуляторовъ, и системы ихъ увеличиваются до безконечности“. Это означаетъ, что наступилъ періодъ, когда дѣло попало въ руки фантазеровъ; и они начинаютъ переворачивать и измѣнять на всѣ лады. Тоже было и будетъ съ другими изобрѣтеніями, когда они изъ научной, принципіальной фазы переходятъ въ чисто техническую фазу. Изобрѣтатели твердо убѣждены въ томъ, что машины, аппараты, пріемы производства—какъ продукты человѣческаго ума и фантазіи—не представляютъ собою нѣчто незыблемое, подлежащее только изслѣдованію и изученію. Для нихъ это—предметы, прежде всего подлежащіе измѣненію. Такова ихъ точка зрѣнія, таковъ ихъ исходный пунктъ: они сейчасъ же начинаютъ измѣнять. А въ результатѣ такой игры фантазіи получаются быстрыя усовершенствованія, распространеніе изобрѣтенія на разныя сферы, примѣненіе его ко всевозможнымъ потребностямъ.

Изобрѣтатели всѣхъ временъ и народовъ представляютъ очень пеструю картину. Это армія, которая вербуется среди всѣхъ сословій и профессій. Единственное условіе, которое ставится для рекрутовъ,—значительная сила фантазіи. Я уже упоминалъ, что изъ всѣхъ наукъ наибольшая сила фантазіи требуется въ Математикѣ, и подтвержденіемъ этого служитъ тотъ фактъ, что среди математиковъ мы встрѣчаемъ много

изобрѣтателей. Укажу на Архимеда, Кардана, Паскаля (гидравлическій прессъ, ариѳметическая машина), Робервдля[1]), Дезарга, Лагира, Ивана Бернулли (ему принадлежитъ такъ называемый шпиль Бетанкура[2]), Эйлера (осевая турбина, зацѣпленіе по развертке круга), Сегнера, Понсле, Клапейрона (опереженіе и перекрышки золотниковъ), Поселье, Гарта, Сильвестра (плагіографъ, изоклиностатъ) и наконецъ на нашего знаменитаго математика П. Л. Чебышева, съ его множествомъ механическихъ изобрѣтеній.

Между изобрѣтателями встрѣчаются и знатные люди, какъ напр. Маркизъ Урстеръ (Worcester), одинъ изъ первоначальныхъ изобрѣтателей паровой машины[3]), и бѣдные люди изъ народа, ремесленники. Или, какъ выражаются англичане— есть люди, получившіе дворянство отъ Вильгельма Завоевателя, и есть люди, которымъ дворянство пожаловано природой. Первый извѣстный въ исторіи изобрѣтатель—Ктезибій—былъ сынъ цирюльника, и первое его изобрѣтеніе было механическое передвиженіе зеркала въ цирюльнѣ его отца. Между изобрѣтателями встрѣчаются очень ученые люди, но есть и безграмотные (Гаргривсъ—первый изобрѣтатель прядильной машины[4]). Читая біографіи лицъ, изобрѣтенія которыхъ создали современную машинофактуру прядильнаго и ткацкаго дѣла, мы встрѣчаемъ: Гаргривса—бѣднаго ткача, Аркрайта— бродячаго цирюльника, и, наконецъ, Картрайта,—священника, доктора богословія.

Среди изобрѣтателей мы встрѣчаемъ людей честныхъ, высокой нравственности, каковы Джемсъ Ваттъ и Маркизъ Урстеръ, идеалистовъ—какъ Леонардо да Винчи. Но встрѣчаемъ и примѣры противоположныхъ качествъ. Таковъ Карданъ:

---

[1]) Роберваль былъ профессоромъ математики въ College Royal, въ Парижѣ.

[2]) Изобрѣтеніе это было сдѣлано въ 1741 г. въ отвѣтъ на задачу объ устраненіи недостатковъ кабестана, поставленную Парижской Академіей. Премія, обѣщанная за лучшее рѣшеніе этой задачи, была раздѣлена между четырьмя лицами; въ числѣ ихъ находимъ Ивана Бернулли и Маркиза де Полени. См. Borgnis Traité complet de mécanique appliqué aux arts 1818—1820.

[3]) Онъ былъ личнымъ другомъ короля Карла I, и одно время занималъ постъ Генералъ-Губернатора (Lord Lieutenant) Сѣвернаго Уэльса.

[4]) Въ Enc. Brit. про него сказано: „an illiterate man“.

„Философъ, обманщикъ и сумасшедшій“. Таковъ же и Аркрайтъ, про котораго Карлъ Марксъ говоритъ:[1])

„Кому извѣстна біографія Аркрайта, тотъ никогда не подумаетъ назвать этого геніальнаго цирюльника благороднымъ; онъ былъ безспорно, величайшій воръ чужихъ открытій и человѣкъ самый презрѣнный“.

Судьба фантазеровъ часто была очень плачевна; многіе изъ нихъ погибали жертвами своей неудержимой потребности придумывать новое. Сколько ихъ разорялось, кончало жизнь въ долговой тюрьмѣ, въ домѣ сумасшедшихъ[2]). Другіе разбивались на смерть, свалившись со своихъ летательныхъ машинъ, тонули вмѣстѣ со своими подводными лодками, погибали отъ взрыва ими же изобрѣтенныхъ взрывчатыхъ веществъ. Но эти несчастія не въ состояніи удержать людей съ пылкой фантазіей отъ разысканія неизвѣстнаго.

Можно составить себѣ нѣкоторое понятіе объ интенсивности дѣятельности изобрѣтателей по числу ежегодно выдаваемыхъ патентовъ. За послѣдніе три года въ Америкѣ было заявлено желаній получить патенты въ числѣ 130741,

а въ Англіи . . . 84388.

За тоже время *выдано* патентовъ:

въ Америкѣ . . . 71588,

въ Англіи . . . . 42060[3]).

Очень интересно и поучительно изучать разнообразіе темъ и задачъ, которыя стремятся разрѣшить изобрѣтатели. Нашъ знаменитый ученый П. Л. Чебышевъ, говоря о темахъ и задачахъ, разрабатываемыхъ математиками, высказался слѣдующимъ образомъ: въ прежнее время задачи предлагали боги (онъ имѣетъ въ виду делійскую задачу объ удвоеніи куба, которая, по миѳическому сказанію, была предложена самимъ Аполлономъ[4]), и другія задачи, исходившія изъ храмовъ

---

[1]) Капиталъ. Т. I. стр. 371.

[2]) Соломонъ де Косъ, принимавшій дѣятельное участіе въ изобрѣтеніи паровой машины, умеръ въ Бисетрѣ.

[3]) Cassier's Magazine. 1901. January. p. 211. Полное число патентовъ выданныхъ въ Америкѣ за сто лѣтъ, (1790—1890) достигаетъ 510000. См. докладъ Ракуса Сущевскаго объ американской патентной системѣ, представленный Императорскому Русскому Техническому Обществу 10-го Декабря 1894 г.

[4]) Во время чумы въ Аттикѣ спрошенный оракулъ храма на островѣ Де-

классической древности); потомъ задачи предлагали полубоги (здѣсь Чебышевъ подразумѣваетъ великихъ математиковъ 17—18 столѣтій, между которыми былъ распространенъ обычай задавать другъ другу задачи). Теперь, продолжаетъ Чебышевъ, задачи ставятся массою и ея нуждами. Нѣчто подобное можно найти и въ исторіи техническихъ изобрѣтеній; въ классической древности задачи предлагались богами, или вѣрнѣе—ихъ жрецами. Сюда относятся напр. слѣдующія изобрѣтенія Герона Александрійскаго [1]):

„Двѣ фигуры жрецовъ, стоящія у жертвенника, приносятъ водяную жертву, какъ только на алтарѣ зажигаютъ огонь“.

„При открываніи оконъ—слышится трубный звукъ“.

„Такое устройство храма, что при зажиганіи жертвеннаго огня, двери храма сами открываются; а когда огонь потухнетъ, то двери сами запираются“.

Затѣмъ, если угодно, мы можемъ считать полубогами такихъ геніевъ, какъ Архимедъ и Леонардо да Винчи. Наконецъ, въ наше время темы для изобрѣтеній во многихъ случаяхъ даются жизнью и ея потребностями; „нужда—мать изобрѣтенія“, таковъ общепринятый взглядъ; „а нужда—челобитчикъ неотступный“ сказалъ Петръ Великій въ приказѣ о начатіи работъ по прорытію Ладожскаго канала. И дѣйствительно двигателями изобрѣтеній часто являются экономическія силы. Великія бѣдствія, войны, массовыя стачки—вызвали много замѣчательныхъ изобрѣтеній. Страшный взрывъ рудничнаго газа, сопровождавшійся гибелью массы людей, который случился во время Гэмфри Дэви, побудилъ этого знаменитаго химика заняться выработкой средствъ для устраненія такихъ несчастій, и результатомъ явилась безопасная лампа Дэви—одно изъ самыхъ благодѣтельныхъ для человѣчества изобрѣтеній. Военное дѣло много способствовало совершенству механической промышленности. Современная массовая

лосѣ отвѣтилъ, что для прекращенія эпидеміи нужно удвоить храмъ Апполона. Это подало поводъ къ знаменитой задачѣ объ удвоеніи куба, имѣвшей такое важное значеніе для развитія математики въ Греціи. См. Cantor Vorlesungen ueber Geschichte der Mathematik I. 199 213..

[1]) См. рисунки у Beck. Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues.

фабрикація машинъ зародилась и выросла въ Америкѣ на фабрикаціи ружей и револьверовъ и потомъ распространилась на другія отрасли промышленности и перешла въ Европу. Карлъ Марксъ говоритъ, что многія механическія изобрѣтенія Фэрбэрна были вызваны стачками рабочихъ его завода. „Не подлежитъ сомнѣнію, говоритъ Шульце-Геверницъ, что изобрѣтенный Робертсомъ въ 1831 г. сельфакторъ былъ придуманъ для борьбы съ прядильщиками и лишь вслѣдствіе стачекъ вошелъ во всеобщее употребленіе“ [1]). Недостатокъ рабочихъ рукъ въ Америкѣ вызвалъ тамъ изобрѣтеніе множества машинъ, замѣняющихъ людей, приспособленій, сберегающихъ трудъ. Война, захватившая заводскій районъ въ Пруссіи, и стачки рабочихъ на доменныхъ заводахъ повели къ тому, что придумано средство устраивать голодовку доменной печи, продолжающуюся нѣсколько мѣсяцевъ безъ всякаго вреда для этого громаднаго аппарата и для дальнѣйшаго хода выплавки чугуна [2]).

Но и въ наше время нужда, экономическія силы не представляютъ единственный побудительный двигатель изобрѣтеній. И теперь, какъ и прежде, многія задачи ставятся той богиней, которой посвящена моя рѣчь. Рядомъ съ экономической указкой дѣйствуетъ непреодолимая сила фантазіи, побуждаю-

---

[1]) Шульце-Геверницъ. Крупное производство, стр. 70.

[2]) Всѣмъ извѣстны доменныя печи, выплавляющія изъ трубы чугунъ въ огромныхъ количествахъ, иногда до 10000 пудовъ въ сутки и болѣе. Такая печь, разъ пущенная въ ходъ, идетъ безостановочно, въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ: нужно безпрестанно сыпать въ нее матеріалъ ее питающій. уголь, руду. Пусканіе печи въ ходъ требуетъ значительнаго времени и расхода. Остановка питанія печи даже на короткое время можетъ испортить весь ходъ печи и причинить огромные убытки и прежде случаи такой остановки разсматривались какъ заводское бѣдствіе: Это было нѣчто въ родѣ смерти для домны. Но и съ этой бѣдой удалось справиться, какъ справились съ разными другими. Во время франко-прусской войны, когда фрунцузская армія приближалась къ заводской мѣстности Пруссіи, пришлось прекратить производство на нѣсколькихъ заводахъ. Тогда рабочіе одной доменной печи быстро сложили около горна ея кирпичную кладку, набили глиной кольцевое пространство между горномъ и этой новой кладкой, наполнили домну углемъ и ушли. Черезъ три мѣсяца оказалось возможнымъ возстановить ходъ печи и возобновить плавку безъ всякихъ неудобствъ. Нашли, что такая временная голодовка домны проходитъ безъ всякихъ дурныхъ послѣдствій для нея. Пріемъ этотъ повторялся неоднократно. О немъ недавно разсуждали во Франціи по поводу послѣднихъ стачекъ въ Крезо и признали, что вполнѣ возможна остановка питанія домны на нѣсколько мѣсяцевъ. У насъ для заводовъ Юго-Россіи этотъ пріемъ имѣетъ большое значеніе, въ виду частыхъ задержекъ въ доставкѣ угля.

щая способныхъ людей изобрѣтать, придумывать новое, по-видимому, безъ всякой необходимости. Польза этихъ изобрѣтеній можетъ быть окажется черезъ сотни лѣтъ. Науки, а математика въ особенности, мало слѣдуютъ совѣту Чебышева брать свои задачи изъ жизни и ея потребностей, и ни въ какомъ случаѣ нельзя порицать за это ученыхъ. Пуанкаре́ очень вѣрно указалъ по этому поводу, что развитіе науки представляетъ опредѣленную преемственность, цѣпь истинъ, связанныхъ, какъ звенья, одна съ другой, вытекающихъ одна изъ другой. Только нѣкоторые изъ этихъ звеньевъ имѣютъ приложеніе къ жизни; но, чтобы получить ихъ, нужно выковать всю цѣпь, звено за звеномъ. А кто можетъ *теперь* указать какой результатъ науки будетъ имѣть практическое значеніе? Когда греческіе геометры Менехмъ, Аполлоній и др. разрабатывали ученіе о коническихъ сѣченіяхъ, то развѣ они могли предполагать, что, черезъ 2000 лѣтъ послѣ ихъ эпохи, эллипсъ будетъ имѣть такое важное значеніе въ вопросѣ о безопасности мореплаванія, а парабола—для расчета прочности мостовъ? Тоже справедливо и для изобрѣтеній. Когда Геронъ Александрійскій изобрѣлъ свой эолипилъ, то могъ ли онъ предположить, что, спустя 20 вѣковъ, машины, основанныя на томъ же принципѣ, но—гораздо болѣе усовершенствованныя (паровыя турбины), будутъ служить для освѣщенія городовъ, и между прочимъ одна изъ нихъ будетъ освѣщать Кіевскій Политехническій Институтъ?

Каковъ же результатъ дѣятельности фантазеровъ, о которыхъ мы говоримъ? Куда они ведутъ насъ? На это можно отвѣтить: въ волшебную страну. Извѣстія о самыхъ первыхъ изобрѣтеніяхъ древности дошли до насъ въ формѣ сказокъ; по этимъ разсказамъ въ изобрѣтеніи принимали участіе собаки, козы и т. д. Но и большинство новыхъ изобрѣтеній имѣютъ чисто сказочный характеръ. Мы теперь привыкли къ нимъ и перестали удивляться. Для насъ самое обыкновенное дѣло, что мы по тонкой проволокѣ пересылаемъ наши мысли на тысячи верстъ. Впрочемъ, мысль невѣсома, ее легко пересылать. Но мы не ограничиваемся этимъ; по тонкому канату мы пересылаемъ на сотни верстъ механическую работу въ нѣсколько тысячъ лошадей.

Наши машины умѣютъ читать. Вы спросите, какъ можетъ читать машина? Вѣдь у нея нѣтъ глазъ, она слѣпая? Но научаютъ же читать слѣпыхъ. Конечно, для нихъ нуженъ особый шрифтъ. Лучшій и наиболѣе дешевый шрифтъ для слѣпыхъ состоитъ въ томъ, что на бумагѣ дѣлаютъ рядъ дырочекъ въ извѣстномъ порядкѣ, представляющихъ буквы алфавита. Слѣпой ощупываетъ этотъ шрифтъ пальцами и быстро читаетъ строчку за строчкою. Вотъ именно такой шрифтъ мы и даемъ для чтенія нашимъ машинамъ, которыя ощупываютъ его своими желѣзными пальцами. Это изобрѣтеніе ткача Жаккара[1]), примѣнившаго его къ ткацкимъ станкамъ, которымъ мы можемъ назначить любой узоръ и машина будетъ ткать по этому рисунку. Пользуясь такимъ же продырявленнымъ листомъ бумаги или картона, можно сдѣлать механическаго наборщика; машина наберетъ по рукописи обыкновенный типографскій шрифтъ и отпечатаетъ сколько угодно экземпляровъ. Написавъ (такимъ шрифтомъ для слѣпыхъ) телеграмму, мы можемъ отдать ее машинѣ, которая перешлетъ ее, и т. д.

Наши заводы и фабрики работаютъ со сказочной быстротой и готовятъ предметы въ сказочномъ количествѣ. Одинъ человѣкъ на прядильной фабрикѣ исполняетъ работу, которую при ручномъ производствѣ едва ли поспѣли бы сдѣлать за тоже время тысяча рабочихъ. Ротативныя типографскія машины печатаютъ до 48.000 экземпляровъ газеты въ часъ[2]). Давно ли изобрѣтены карманные часы? А теперь ихъ изготовляютъ болѣе шести милліоновъ ежегодно[3]). Прежде это была рѣдкость, имѣвшаяся только у королей и цѣнившаяся наравнѣ съ бриллiантами короны; а скоро каждый рабочій будетъ имѣть часы, болѣе вѣрные, чѣмъ въ прежнее время имѣли владѣтельныя особы.

Существуетъ много фантастическихъ романовъ, рисующихъ будущій вѣкъ, и они находятъ многочисленныхъ читателей. Авторы ихъ ничѣмъ не стѣснены въ своихъ пред-

---

[1]) Зародышъ этого изобрѣтенія есть у Вокансона.

[2]) Машина для печатанія газеты Glasgow Herald, бывшая на выставкѣ въ Глэзго въ 1901 году.Engineering Aug. 23 1901.

[3]) Reuleaux. Kinematik. II 369.

сказаніяхъ и могутъ придумать нѣчто совсѣмъ сказочное. Но смѣю ожидать, что очень скоро изобрѣтатели сдѣлаютъ многое гораздо болѣе фантастичное и сказочное, чѣмъ придуманное романистами. Этихъ послѣднихъ скорѣе можно упрекнутъ въ бѣдности фантазіи. По крайней мѣрѣ на меня произвелъ такое впечатлѣніе извѣстный романъ Беллами. Его волшебная страна слишкомъ похожа на Ньюпортъ, Си-Брайтъ и другія фешенебельныя дачныя мѣстопребыванія американскихъ миліардеровъ.

Одинъ современный историкъ обратилъ вниманіе на удивительное ускореніе хода техническаго прогресса, замѣчаемое въ истекшемъ вѣкѣ. Съ точки зрѣнія этого прогресса 19-е столѣтіе эквивалентно нѣсколькимъ тысячамъ предшествующихъ лѣтъ [1]). Въ особенности быстро двигалось дѣло во второй половинѣ этого вѣка. За короткое время жизни одного человѣка происходятъ перемѣны, совершенно измѣняющія ходъ производства, видъ его, составъ завода и всѣ машины. Прежнія громадныя тихоходныя машины для откачиванія воды изъ рудниковъ, старыя воздуходувки для доменныхъ заводовъ и т. п., составлявшія въ половинѣ столѣтія предметъ удивленія, разсматривавшіяся какъ необыкновенно хорошо продуманныя и разработанныя конструкціи, замѣнены теперь маленькими быстроходными машинами, которыя рядомъ съ прежними представляются карликами. Теперь прежнія машины клеймятся насмѣшливыми названіями въ родѣ:

Maschinenungeheuer
Eine Art Landsturm и т. д. [2]).

Поучительно видѣть, какъ иногда работа фантазіи пріобрѣтаетъ разрушительный характеръ, заставляетъ замѣнять вполнѣ хорошія машины и приборы только потому, что появились новыя, лучшія. Иногда изобрѣтатель самъ разру-

---

[1]) „Разница между техническими пріемами XVIII столѣтія и современной промышленностью несравненно болѣе значительна, чѣмъ между пріемами XVIII столѣтія и древней промышленностью“. Чтобы убѣдиться въ этомъ, „достаточно сравнить: живопись на египетскихъ надгробныхъ памятникахъ, представляющую разныя ремесла, гравюры въ энциклопедіи XVIII столѣтія и картинки въ какомъ нибудь современномъ научно-популярномъ сочиненіи“. (Сеньобосъ. Политич. исторія соврем. Европы).

[2]) Riedler. Schnellbetrieb.

шаетъ дѣло всей своей жизни, придумывая конструкцію, которая должна вытѣснить его прежнія дѣтища. Въ видѣ примѣра можно указать на корифея современнаго машиностроенія профессора Ридлера. Работы его, главнымъ образомъ, сосредоточены на выработкѣ принудительной посадки клапановъ, и эта конструкція была примѣнена имъ къ разнообразнымъ насосамъ и воздуходувкамъ. Множество машинъ по этому принципу было исполнено и приведено въ дѣйствіе. Но вотъ въ послѣдніе годы Ридлеръ и его бывшій ученикъ и сотрудникъ профессоръ Штумпфъ выработали систему Express, которая должна вытѣснить прежнія конструкціи Ридлера. Ему придется разрушать дѣло своихъ же собственныхъ рукъ.

Кажущаяся сказочность изобрѣтеній неоднократно вызывала недовѣріе къ нимъ; на нихъ смотрѣли, какъ на химеры, и отрицали возможность ихъ осуществленія. Образцомъ взглядовъ практическихъ людей на изобрѣтенія можетъ служить извѣстный отзывъ Вальполя о книгѣ Маркиза Урстера „Сотня изобрѣтеній". Вальполь называетъ ее: „удивительный образецъ безумія" [1]). Всѣмъ извѣстны насмѣшки надъ первыми попытками пароходства и желѣзнодорожнаго сообщенія. Такія же насмѣшки сыпались по поводу предложенія Мардока освѣщать Лондонъ каменноугольнымъ газомъ. Гэмфри Дэви спрашивалъ изобрѣтателя—не намѣренъ ли онъ за резервуаръ для своего газа взять куполъ собора Св. Павла. А Вульстенъ утверждалъ, что предложеніе проводить свѣтильный газъ въ трубахъ по улицамъ Лондона равносильно намѣренію освѣщать городъ ломтикомъ мѣсяца, и т. д. Но вотъ проходитъ менѣе ста лѣтъ, и то, что казалось невозможнымъ, не только осуществляется, но въ значительной степени превосходится. Конечно современные резервуары свѣтильнаго газа (газгольдеры) по объему значительно больше купола собора Св. Павла. Въ Манчестерѣ одинъ газгольдеръ имѣетъ діаметръ 250 футъ, т. е. въ два съ половиною раза больше, чѣмъ діаметръ купола Св. Софіи въ Константинополѣ. А высота этого газгольдера 150 футъ, т. е. больше внутренней высоты

---

[1]) „An amazing piece of folly". Я цитирую по книгѣ Терстона. An History of the Steam Engine.

готическихъ соборовъ. Объемъ одного этого газгольдера 7.000.000 куб. футъ, а полный объемъ всѣхъ газгольдеровъ города Манчестера доходитъ до двадцати пяти милліоновъ куб. футъ [1]).

Не всегда противодѣйствіе изобрѣтеніямъ ограничивалось насмѣшками; нерѣдко приводились въ исполненіе и болѣе сильныя мѣры, когда изобрѣтеніе задѣвало интересы извѣстныхъ классовъ. На изобрѣтеніе часто смотрѣли, какъ на чудовище, вродѣ новаго Минотавра, которое будетъ пожирать людей или капиталы. Иногда рабочіе считали вредными для себя машины и ломали ихъ. Такихъ бунтовъ противъ машинъ было нѣсколько въ Англіи въ концѣ 18-го и началѣ 19-го столѣтія. Прядильщики ходили толпами и ломали дженни Гаргривса, карды, ватера Аркрайта. Каждая прядильная машина, содержавшая въ себѣ болѣе двадцати веретенъ, подвергалась уничтоженію. И въ наше время нерѣдки нападки на машины. Англійскій рабочій союзъ соединенныхъ механиковъ (Amalgamated Engineers) еще недавно ставилъ требованіе, чтобы одному рабочему не поручалось наблюденіе болѣе чѣмъ за однимъ станкомъ. Между тѣмъ современные автоматическіе станки таковы, что въ Америкѣ иногда одинъ рабочій управляетъ семью и болѣе станками [2]) (до пятнадцати). Во время крупной стачки рабочихъ строителей въ Чикаго въ 1901 г., ими между прочимъ ставилось требованіе, чтобы подрядчики не примѣняли машинъ для обтески камней.

Изобрѣтенія часто невыгодны для заводчиковъ и фабрикантовъ. Только что капиталисты успѣли примѣниться къ прежнимъ машинамъ, установить ихъ производство, какъ появляются новыя, усовершенствованныя, и приходится замѣнять все прежнее. Если же кто этого не сдѣлаетъ, то надъ нимъ быстро возьмутъ верхъ конкуренты. Въ особенности въ полѣднее время обиліе новыхъ изобрѣтеній, появляющихся чуть не ежедневно, становится тягостнымъ для фабрикантовъ.

---

[1]) Engineering V. 58 p. 138.

[2]) Въ Америкѣ мнѣ разсказывали, что на заводѣ Hartford Screw C°. Hartford. Conn. былъ даже случай, когда восемь подростковъ управляли двумя стами автоматическими винторѣзными машинами.

Дѣло дошло до того, что въ Америкѣ шла рѣчь объ образованіи синдиката для покупки новыхъ изобрѣтеній, съ цѣлью уничтоженія ихъ. Т. е. предполагали душить новыя идеи при самомъ ихъ зародышѣ.

Разительный примѣръ общаго недовольства изобрѣтеніемъ даетъ намъ біографія Аркрайта. Прядильщики считали, что машины Аркрайта еще болѣе вредны для ихъ интересовъ чѣмъ станки Гаргривса. Но сильнѣе всего возставали противъ Аркрайта владѣльцы мануфактуръ; они единодушно отказывались покупать пряжу Аркрайта. Они интриговали въ парламентѣ, мѣшали пониженію налога на продукты фабрикъ Аркрайта. Послѣдній съ большимъ трудомъ добился пониженія такого налога. Въ актѣ парламента по этому дѣлу хлопчатобумажная ткань производства Аркрайта названа:

„законной и похвальной“;
(a lawful and laudable manufacture)

слѣдовательно были указанія на то, что это изобрѣтеніе *незаконно и непохвально*. Одна большая мануфактура, построенная Аркрайтомъ, была разрушена толпой въ присутствіи сильнаго отряда полиціи и войскъ, и никто изъ гражданскихъ и военныхъ властей не вмѣшался въ это дѣло [1]) и не остановилъ разрушеніе. Замѣчательный фактъ рѣдкаго единодушія; возстаніе всѣхъ противъ одного фантазера. И все таки онъ очень скоро одержалъ верхъ. Вообще съ фантазерами трудно бороться, и вотъ по какой причинѣ: людямъ трезвымъ, осторожнымъ, рутинерамъ принадлежитъ настоящее, а фантазерамъ—будущее. Въ концѣ концовъ одолѣютъ они.

Если Вы, М.м. Г.г., убѣдились изъ моихъ словъ въ важномъ значеніи фантазіи для техническихъ дѣятелей, то можетъ быть потребуете отъ меня, какъ отъ педагога, указаній какъ можно развивать въ дѣтяхъ и юношахъ это драгоцѣнное качество. Можно ли подготовлять изобрѣтателей?

Я въ этомъ сильно сомнѣваюсь. Въ Америкѣ была издана книга подъ заглавіемъ:

„Какъ дѣлать изобрѣтенія. Путеводитель для изобрѣта-

---

[1]) Enc. Brit. статья Arkwright.

телей“ [1]). Это очень интересное сочиненіе, но я не думаю, что оно достигнетъ своей цѣли. Путеводитель для фантастической, невѣдомой страны труднѣе написать, чѣмъ для Франціи или Швейцаріи; изобрѣтатели никогда не дождутся своего Бэдэкера.

Но возможно нѣсколько развивать природную фантазію или, по крайней мѣрѣ, не мѣшать ей свободно развиваться. Для маленькихъ дѣтей очень важно въ этомъ отношеніи чтеніе волшебныхъ сказокъ.Теперь нерѣдко можно встрѣтить родителей, возстающихъ противъ сказокъ; они не даютъ ихъ своимъ дѣтямъ, стремясь воспитать трезвыхъ, дѣловыхъ людей. Я всегда предсказывалъ такимъ родителямъ, что изъ ихъ дѣтей не выйдутъ ни математики, ни изобрѣтатели [2]).

Въ школѣ большую пользу для развитія фантазіи приноситъ рѣшеніе геометрическихъ задачъ. Это должны быть настоящія задачи, требующія, чтобы ученикъ самъ придумалъ рѣшеніе, подъискалъ построеніе. Интересно, что именно это занятіе встрѣчаетъ общее несочувствіе. Стараются устранить въ школѣ рѣшеніе геометрическихъ задачъ. Существуетъ странный взглядъ, отдѣляющій геометрію отъ рѣшенія геометрическихъ задачъ, какъ два различныхъ предмета. Предполагаютъ, что можно знать первый изъ нихъ, не владѣя вторымъ. Или, стараясь облегчить работу учениковъ, издаютъ для нихъ готовыя рѣшенія задачъ, правила и шаблоны для такого рѣшенія, настолько же вредныя, какъ планы для писанія сочиненій на заданныя темы.

Также вредны для развитія техническаго дѣла всякіе шаблоны, установленные образцы, готовыя конструкціи. Они убиваютъ фантазію, отнимаютъ у нея поле дѣятельности, порождаютъ мертвенность. Хорошо ли будетъ, если мы всю Россію покроемъ одинаковыми постройками; всѣ церкви, станціи, мосты—будутъ одного образца! Какъ бы они ни

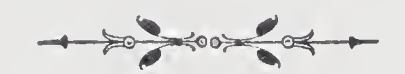
---

[1]) Ed. Thomson. How to make inventions. A guide for inventors.

[2]) Можетъ быть не лишнее будетъ поддержать этотъ взглядъ ссылкой на классическій образецъ. Въ идеальномъ государствѣ Платона обученіе дѣтей, начинающееся съ 5—6 лѣтняго возраста, состоитъ прежде всего въ разсказываніи имъ миѳовъ для возбужденія воображенія и творческой способности. См. Н. Я. Гротъ. Очеркъ философіи Платона.

были хороши, все таки обиліе повтореній будетъ надоѣдать всѣмъ, какъ пріѣвшіяся олеографіи.

Я вовсе не хочу сказать этимъ, что не слѣдуетъ въ технической школѣ изучать хорошіе образцы построекъ, машинъ, аппаратовъ и т. д. Вопросъ состоитъ въ томъ: *какъ* нужно поставить это изученіе? Мы сдѣлаемъ ошибку, если будемъ говорить нашимъ студентамъ: вотъ прекрасный мостъ, хорошая машина и т. д.; изучайте ихъ, подражайте имъ, копируйте ихъ. Слѣдуетъ совѣтовать: изучайте эти прекрасныя конструкціи и постарайтесь сдѣлать что либо лучшее ихъ. И вовсе не такъ трудно, имѣя хорошій образецъ, улучшить его. Трудно подняться самому на высокую гору, но когда васъ подняли на высоту посторонней силой, то легко пройти самому еще нѣсколько выше. Таковъ долженъ быть завѣтъ Института своимъ питомцамъ.



1-

Цѣна 20 коп.

Типографія „Печатный Трудъ", Спб., Надеждинская, 38.